



PTO/SB/21 (08-00)

Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031  
U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>TRANSMITTAL FORM</b> <i>(to be used for all correspondence after initial filing)</i>	Applicati n Number	10/605,479	
	Filing Date	10/02/2003	
	First Named Inventor	Kuang-Hua Lee	
	Group Art Unit		
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	3	Attorney Docket Number	ACMP0033USA

ENCLOSURES (check all that apply)		
<input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment / Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Assignment Papers (for an Application) <input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
Remarks		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. No.: 41,526
Signature	<i>Winston Hsu</i>
Date	10/28/2003

CERTIFICATE OF MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on this date: <input type="text"/>			
Typed or printed name			
Signature		Date	

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.2 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Approved for use through 04/30/2003. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

# FEE TRANSMITTAL for FY 2003

Effective 01/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$ ) 0.00

## Complete if Known

Application Number 10/605,479  
Filing Date 10/02/2003  
First Named Inventor Kuang-Hua Lee  
Examiner Name  
Art Unit  
Attorney Docket No. ACMP0033USA

## METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None

☒ Deposit Account:

Deposit Account Number 50-0801  
Deposit Account Name North America International Patent Office

The Commissioner is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☒ Credit any overpayments  
☒ Charge any additional fee(s) during the pendency of this application  
☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.

## FEE CALCULATION

### 1. BASIC FILING FEE

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1001	750	2001	375	Utility filing fee	
1002	330	2002	165	Design filing fee	
1003	520	2003	260	Plant filing fee	
1004	750	2004	375	Reissue filing fee	
1005	160	2005	80	Provisional filing fee	
SUBTOTAL (1)					(\$ ) 0.00

### 2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

	Extra Claims	Fee from	Fee Paid
Total Claims	-20** =		
Independent Claims	-3** =		
Multiple Dependent			

Large Entity		Small Entity		Fee Description
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)	
1202	18	2202	9	Claims in excess of 20
1201	84	2201	42	Independent claims in excess of 3
1203	280	2203	140	Multiple dependent claim, if not paid
1204	84	2204	42	** Reissue independent claims over original patent
1205	18	2205	9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent

SUBTOTAL (2) (\$ ) 0.00

\*\*or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

## FEE CALCULATION (continued)

### 3. ADDITIONAL FEES

Large Entity Small Entity

Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)	Fee Description	Fee Paid
1051	130	2051	65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052	50	2052	25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053	130	1053	130	Non-English specification	
1812	2,520	1812	2,520	For filing a request for ex parte reexamination	
1804	920*	1804	920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805	1,840*	1805	1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251	110	2251	55	Extension for reply within first month	
1252	410	2252	205	Extension for reply within second month	
1253	930	2253	465	Extension for reply within third month	
1254	1,450	2254	725	Extension for reply within fourth month	
1255	1,970	2255	985	Extension for reply within fifth month	
1401	320	2401	160	Notice of Appeal	
1402	320	2402	160	Filing a brief in support of an appeal	
1403	280	2403	140	Request for oral hearing	
1451	1,510	1451	1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452	110	2452	55	Petition to revive - unavoidable	
1453	1,300	2453	650	Petition to revive - unintentional	
1501	1,300	2501	650	Utility issue fee (or reissue)	
1502	470	2502	235	Design issue fee	
1503	630	2503	315	Plant issue fee	
1460	130	1460	130	Petitions to the Commissioner	
1807	50	1807	50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806	180	1806	180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021	40	8021	40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809	750	2809	375	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810	750	2810	375	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801	750	2801	375	Request for Continued Examination (RCE)	
1802	900	1802	900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify)

\*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$ ) 0.00

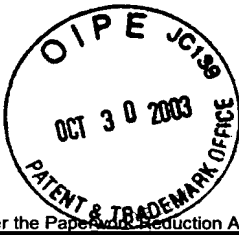
## SUBMITTED BY

Name (Print/Type) Winston Hsu Registration No. 41,526 Telephone 886289237350  
Signature [Signature] (Attorney/Agent) Date 10/28/2003

**WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.**

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.



PTO/SB/02B (11-00)  
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

## DECLARATION — Supplemental Priority Data Sheet

Additional foreign applications:

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
091122919	Taiwan R.O.C	10/03/2002	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

8 CM-33



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 10 月 03 日  
Application Date

申請案號：091122919  
Application No.

申請人：明基電通股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2002 年 11 月 19 日  
Issue Date

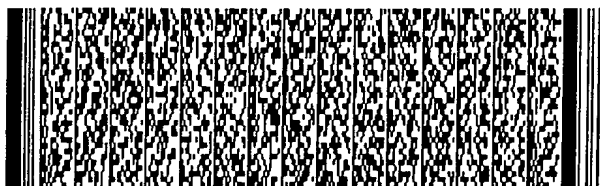
發文字號：09111022387  
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	以金屬球作為兩電路板間之訊號傳輸管道的電子裝置
	英文	ELECTRONIC DEVICE HAVING A PLURALITY OF METALLIC BALLS FOR TRANSMITTING SIGNALS BETWEEN TWO CIRCUIT BOARDS
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 李光華 2. 楊喜文
	姓名 (英文)	1. Lee, Kuang-Hua 2. Yong, Sea-Weng
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	住、居所	1. 桃園縣中壢市後寮里後寮九十三之十九號 2. 屏東縣新園鄉烏龍村中興路四十四號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 明基電通股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. Benq Corporation
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 桃園縣龜山鄉山鶯路157號
	代表人 姓名 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 姓名 (英文)	1. Lee, Kuen-Yao



四、中文發明摘要 (發明之名稱：以金屬球作為兩電路板間之訊號傳輸管道的電子裝置)

本發明提供一種電子裝置，其包含一主電路板，一附屬電路板，以及複數個金屬球。該複數個金屬球係連接於該主電路板及該附屬電路板之間，用來作為該主電路板及該附屬電路板之間的訊號傳輸管道。

英文發明摘要 (發明之名稱：ELECTRONIC DEVICE HAVING A PLURALITY OF METALLIC BALLS FOR TRANSMITTING SIGNALS BETWEEN TWO CIRCUIT BOARDS)

An electronic device includes a primary circuit board, a secondary circuit board, and a plurality of metallic balls electrically connected between the primary circuit board and the secondary circuit board for transmitting signals between the primary circuit board and the secondary circuit board.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

## 五、發明說明 (1)

### 發明之領域

本發明係提供一種電子裝置，尤指一種藉由複數個金屬球以作為電路板與電路板間之訊號傳輸管道的電子裝置及其製作方法。

### 發明背景

隨著電子科技的快速發展，電子產業的分工也愈趨精細。現今大多數的電子裝置均不是由一個一個的電子元件所組成，反而是由可提供不同功能的模組型態之電子模組所組成。如此以電子模組組成電子裝置的好處在於除了能降低該電子裝置的製作成本外，更由於該電子裝置內部各模組之間的電連接點遠較之前的以一個一個的電子元件所組成的電子裝置之電連接點為少，所以更能提高該電子裝置的品質。由於該電子裝置內包含許多的可提供不同功能的電子模組，因此該電子裝置還需要不同的連接器以作為各個電子模組之間的訊號傳輸管道。

請參考圖一，圖一為習知電子裝置 10 之示意圖，電子裝置 10 包含一主電路板 12、一附屬電路板 14、複數個設於主電路板 12 上之電子元件 16、複數個設於附屬電路板 14 上之電子元件 18、一公連接器 20 設於主電路板 12、以及一母連接器 22 設於附屬電路板 14。公連接器 20 包含複數個輸入



## 五、發明說明 (2)

/輸出端 24，母連接器 22也包含複數個對應輸入/輸出端 24的輸入/輸出端 26，公連接器 20之複數個輸入/輸出端 24及母連接器 22之複數個輸入/輸出端 26係作為主電路板 12上之複數個電子元件 16及附屬電路板 14上之複數個電子元件 18之間的訊號傳輸管道。

舉例來說，電子裝置 10為一行動電話，主電路板 12、主電路板 12上之複數個電子元件 16、及公連接器 20共同組合成一輸入/輸出模組，而附屬電路板 14、附屬電路板 14上之複數個電子元件 18、及母連接器 22共同組合成一通訊模組。主電路板 12上之複數個電子元件 16為該輸入/輸出模組內如按鍵、揚聲系統、及液晶顯示器 (LCD)等常見的輸入/輸出電子元件，而附屬電路板 14上之複數個電子元件 18為該通訊模組內像是射頻電路 (RF circuit)及基頻電路 (Baseband circuit)等必備的電路內之電子元件。該行動電話的使用者利用接觸該輸入/輸出模組內之按鍵之方式操作該行動電話，並且透過該輸入/輸出模組內之揚聲系統及液晶顯示器取得將該行動電話內之通訊模組所接收的訊息。由於該通訊模組及該輸入/輸出模組均是成熟的電子模組，也就是說，該二模組的品質已很穩定，該行動電話內部的新增加的電連接點僅有該通訊模組的母連接器 22之複數個輸入/輸出端 26與該輸入/輸出模組的公連接器 20之複數個輸入/輸出端 24之間的電連接點，因此只需控制這少許的新增電連接點之間的電連接品質，就能確保該

### 五、發明說明 (3)

行動電話的組裝品質。

電子裝置 10 利用模組化零組件的好處不只於此，其好處另包含電子裝置 10 可組合各種不同的電子模組。由於該行動電話內之通訊模組與輸入/輸出裝置之間係透過各別的连接器彼此傳輸訊號，該通訊模組內之母連接器 22 可輕易地插至該輸入/輸出模組之公連接器 20，因此該行動電話的製造廠商可將該通訊模組與其它輸入/輸出模組相結合，也可將提供不同通訊功能之其它通訊模組與該輸入/輸出模組相結合，以適應不同的市場需求。

雖然習知電子裝置 10 內之附有連接器的電子模組於組裝時非常方便，然而，習知電子裝置 10 至少還有以下的缺點：

- 1) 用來將主電路板 12 及附屬電路板 14 電連接在一起之公連接器 20 及母連接器 22 之厚度至少都超過 4 毫米，並且該厚度還會隨著連接器腳數的增加而增厚，因此圖一中內含連接器之的電子裝置 10 之體積也不可能縮小，這已違背了現代電子裝置講求輕、薄、短、小的基本原則。
- 2) 隨著電路設計的日趨複雜，各種電子模組的輸入/輸出也急劇地增加，為了提供足夠的輸入/輸出端，主電路板 12 及附屬電路板 14 上的單排式之公連接器 20、母連接器 22 勢必已不敷使用，取而代之的是四方型嵌入式連接器。但就算是使用四方型嵌入式連接器，當電子模組的輸入/

#### 五、發明說明 (4)

輸出端需求更為強烈時，其仍將不敷使用，解決之道唯有增大電路板之面積，但這又將違背了現代電子裝置講求輕、薄、短、小的基本原則。

3) 連接器、尤其是四方型嵌入式連接器的存在會增加電子裝置 10 的成本及重量。

4) 一般來說，任何的電子模組都必需經過迴焊爐的高溫熔接程序才得以完成，由於電子模組內之電路板無法忍受長時間且多次數的高溫試煉，所以當電子模組經過迴焊爐的高溫熔接程序後，電子模組內之電路板往往無法繼續保持平整，不平整的電路板會致使其內連接器與電路板之間出現焊接縫隙，進而導致電子模組與其它電子模組產生接觸不良的現象。

#### 發明之目的及概述

因此本發明之目的在於提供一種電子裝置，其內之一電子模組之電路板上設有與連接器相同提供訊號傳輸功能之複數個金屬球，藉由此金屬球來達到電路板之間連接的功能。

本發明之電子裝置包含一主電路板，一附屬電路板，固定於該主電路板上，以及複數個金屬球，連接於該主電路板及該附屬電路板之間，用來作為該主電路板及該附屬電路板之間的訊號傳輸管道。

## 五、發明說明 (5)

本發明之電子裝置中之複數個金屬球係先利用一薄層黏著劑黏著於該附屬電路板並通過錫爐將金屬球焊於附屬電路板上，再利用一熔化-凝結程序將該附屬電路板連接至該主電路板。該附屬電路板另包含一金屬框架及一金屬遮蔽蓋，其二者係用來確保該附屬電路板上之電子零件於運作時不會受到其它訊號或電磁輻射的干擾。

### 發明之詳細說明

請參考圖二至圖四，圖二為本發明電子裝置 30 之示意圖，電子裝置 30 包含一主電路板 32 及一附屬電路板 34，其中兩者皆可由印刷電路板構成，圖三為電子裝置 30 之側視圖，圖四為圖三電子裝置 30 中附屬電路板 34 之下視圖。電子裝置 30 之主電路板 32 上設置了複數個電子元件 36，電子裝置 30 之附屬電路板 34 上設置了複數個收發數位訊號之數位式電子元件 38、複數個收發類比訊號之類比式電子元件 40、一閃電型金屬框架 42、以及一金屬遮蔽蓋 44。金屬遮蔽蓋 44 係覆蓋於附屬電路板 34 上，用來遮蔽附屬電路板 34 上之複數個電子元件 38、40，以避免該複數個電子元件受到電磁輻射 (EMI) 之干擾。複數個電子元件 38 及 40 可藉由表面粘合技術 (surface mount technology, SMT) 設置於附屬電路板 34 上。而金屬框架 42 係設置於複數個數位式電子元件 38 及複數個類比式電子元件 40 之間，且其頂端係貼

##### 五、發明說明 (6)

合至金屬遮蔽蓋 44，金屬框架 42係用來將不同種類之電子元件所分別產生之數位訊號及類比訊號區隔開，以確保數位式電子元件 38及類比式電子元件 40於運作時不易受到彼此所發出的訊號之干擾。閃電型金屬框架 42之閃電外型係為了使金屬框架 42可以站立於附屬電路板 34上。此外，金屬框架 42之側面設有一突塊 48，使得在製程時可以便利於吸附挾持，安裝金屬框架 42時可更為方便。

請參考圖三及圖四，電子裝置 30之附屬電路板 34面向主電路板 32之一面包含複數個可將主電路板 32與附屬電路板 34連接在一起之金屬球 46(連接之方式容後再述)，用來作為附屬電路板 34及主電路板 32之間的訊號傳輸管道。其中，金屬球 46可由 63%之錫及 37%之鉛所組成之共晶(eutectic)錫球而成的，然而其他成份形成之金屬球 46亦屬本發明之範疇。

本發明電子裝置 30可為行動電話、個人數位助理(PDA)、或筆記型電腦(notebook)等，主電路板 32與其上之複數個電子元件 36可組合成一輸入/輸出模組，而附屬電路板 34、附屬電路板 34上之複數個電子元件 38、40、附屬電路板 34上之金屬框架 42、金屬遮蔽蓋 44、及複數個金屬球 46可共同組合成一通訊模組。

本發明之實施例中，電子裝置 30為一行動電話；附屬

##### 五、發明說明 (7)

電路板 34、附屬電路板 34 上之複數個數位式電子元件 38、複數個類比式電子元件 40、附屬電路板 34 上之金屬框架 42、金屬遮蔽蓋 44、及複數個金屬球 46 共同組成一通訊模組，其中複數個數位式電子元件 38 包含如基頻電路 (Baseband) 所需之數位訊號處理器 (DSP)、微處理器 (micro-processor)、類比 / 數位轉換器 (ADC, DAC)、及記憶體等電子元件，而複數個類比式電子元件 40 則包含射頻 (RF) 電路所需之收發訊機 (transceiver)、功率控制暨功率放大器 (power control, PA)、及收發切換器 (T/R switch) 等電子元件，複數個金屬球 46 的數量不小於 145；主電路板 32 與其上之複數個電子元件 36 組合成一輸入 / 輸出模組。該通訊模組係利用一薄層助焊膏 (flux) 之類的黏著劑將複數個金屬球 46 黏著於該通訊模組之附屬電路板 34 上。以複數個金屬球 46 將該輸入 / 輸出模組之主電路板 32 與該通訊模組之附屬電路板 34 連接在一起的方法說明如下：首先，將該通訊模組放置於一迴焊爐 (reflow) 之類的加熱裝置內 (該通訊模組上已黏附著複數個金屬球 46)，其中該迴焊爐係依據一溫度 / 時間關係來調整爐內之溫度；俟複數個金屬球 46 熔化並迅速凝結後，即可將該通訊模組從該迴焊爐內取出；然後再將該通訊模組置於該輸入 / 輸出模組之對應的位置上後，將該通訊模組與該輸入 / 輸出模組一起放置於該迴焊爐內，俟該通訊模組上複數個金屬球 46 熔化並凝結後，該通訊模組就可藉由複數個金屬球 46 連接於該輸入 / 輸出模組了。

## 五、發明說明 (8)

請參考圖五，圖五為該溫度/時間關係圖，該尚未互相連接之通訊模組與複數個金屬球 46 係於時間  $t_0$  時被送進該迴焊爐內，之後該迴焊爐內的溫度漸漸上升，於此期間，該通訊模組中的電子元件內之水氣會漸漸減少。當時間  $t_1$  時，該迴焊爐內的溫度會迅速上升達到溫度  $T$ ，此溫度是金屬球 46 內錫與鉛之共熔點，也就是說，當該迴焊爐內之溫度高到溫度  $T$  (約攝氏 220-240 度) 時，該通訊模組中之複數個金屬球 46 會完全熔化。該迴焊爐內之溫度維持在溫度  $T$  一段時間後 (約 5-10 秒，視不同的迴焊爐而定)，當時間  $t_2$  時，該迴焊爐內之溫度會迅速下降以將複數個已熔化的金屬球 46 凝結，不一會兒，複數個金屬球 46 就已緊密地連接於該通訊模組了。而已連接著複數個金屬球 46 之通訊模組也依循上述的過程連接於該輸入/輸出模組。在該通訊模組藉由複數個金屬球 46 連接於該輸入/輸出模組後，此時就算主電路板 32 與附屬電路板 34 因該迴焊爐之瞬間高溫而產生些許的變形，但由於於熔化後又凝結之金屬球 46 會緊緊地將主電路板 32 與附屬電路板 34 連接在一起，所以不會發生如習知電子裝置 10 之接觸不良的情形。

上述的藉由金屬球 46 將該通訊模組連接於該輸入/輸出模組的過程，其實也就是一種藉由複數個金屬球 46 將主電路板 32 連接於附屬電路板 34 之方法。請參考圖六，圖六為上述連接電路板與電路板方法的流程圖，其包含下列的

#### 五、發明說明 (9)

步驟：

步驟 100：開始；

(此時，主電路板 32 之第一面上已設置了複數個電子元件 36，而附屬電路板 34 之第一面上也設置了複數個電子元件 38、40。)

步驟 110：以助焊膏將複數個金屬球 46 黏附於附屬電路板 34 之第一面的背面上；

步驟 120：將該黏附著複數個金屬球 46 之附屬電路板 34 放置於該迴焊爐內；

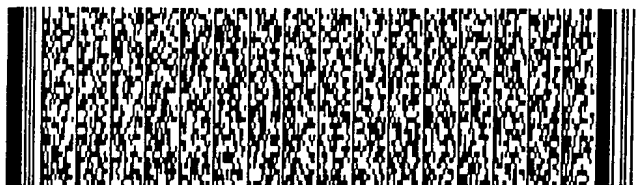
步驟 130：俟複數個金屬球 46 全部熔化又凝結並連接於附屬電路板 34 後，將附屬電路板 34 從該迴焊爐內取出。

步驟 140：以複數個金屬球 46 貼合於主電路板 32 的第一面的方式將附屬電路板 34 置於主電路板 32 上後，放置於該迴焊爐內；

步驟 150：俟複數個金屬球 46 將附屬電路板 34 連接於主電路板 32 後，將該連接著的主電路板 32 及附屬電路板 34 從該迴焊爐內取出；

步驟 160：結束。

(此時，附屬電路板 34 已藉由複數個金屬球 46 緊密地連接於主電路板 32 上，並且附屬電路板 34 上複數個電子元件 38、40 可透過複數個金屬球 46 傳送資料至主電路板 32 上之複數個電子元件 36，同樣地，主電路板 32 上複數個電子元件 36 也可透過複數個金屬球 46 傳送資料至附屬電路板 34 上之複數個電子元件 38、40。)





## 五、發明說明 (10)

該通訊模組之附屬電路板 34 上金屬球 46 之尺寸、數目、排列方式、及各金屬球之間距等規格可依據電子裝置 30 之實際需要而作修改。但為了製程上之方便起見，一般說來，上述的規格可參考球格形陣列封裝 (ball grid array, BGA)，也就是說，可利用既有之球格形陣列封裝之技術，並依據電子裝置 30 之實際需要，將複數個金屬球 46 黏附於該通訊模組之附屬電路板 34 上。

球格形陣列封裝的引腳數遠比同尺寸的雙列直插式封裝 (Dual in-line Package, DIP)、甚至於四方扁平封裝 (Quad Flat pack Package, QFP) 之引腳數為多。正因為本發明之電子裝置 30 之附屬電路板 34 上複數個金屬球 46 係採用球格形陣列封裝之型式，所以附屬電路板 34 上之複數個金屬球 46 不需全部都被當作輸入/輸出使用，因此該通訊模組可利用多餘的金屬球 46 用作特定的用途。請再參考圖四，圖四中虛線內之金屬球 46 係該通訊模組之語音訊號輸出端，為了使該通訊模組之語音訊號輸出端所輸出之語音訊號不易受到雜訊的干擾，在該通訊模組的佈局過程中，可將該語音訊號輸出端周圍的金屬球 46 預先空出來作接地之用，以確保該通訊模組之語音訊號輸出端所輸出之語音訊號不易受到雜訊的干擾。

相較於習知電子裝置之利用連接器將其內之電子模組

#### 五、發明說明 (11)

連接至一起，本發明電子裝置 30 之利用複數個金屬球 46 將該通訊模組與該輸入/輸出模組連接在一起具有以下的優點：

1) 由於金屬球之直徑小於 0.75 毫米，因此該通訊模組與該輸入/輸出模組得以緊密地連接在一起，充份滿足現代電子裝置對於輕、薄、短、小的要求。

2) 由於球格形陣列封裝的引腳密度遠較雙列直插式封裝、或四方扁平封裝為高，所以本發明電子裝置 30 中作為連接器使用之複數個金屬球 46 之密度遠較習知電子裝置 10 中之連接器 20、22 之輸入/輸出端 24、26 密度高。也就是說，在相同的面積下，本發明之電子模組擁有較習知電子模組更多的輸入/輸出端，本發明之電子裝置 30 就可彈性地利用這些輸入/輸出端作更多電路佈局上的變化。

3) 相較於連接器，複數個金屬球 46 又輕又便宜，因此本發明電子裝置 30 之重量及成本可被有效地降低。

4) 儘管本發明之電子裝置 30 在多次進出迴焊爐之後，其內之主電路板 32 及附屬電路板 34 也會產生些許的變形，但由於用來連接主電路板 32 及附屬電路板 34 之金屬球 46 對於曲翹電路板的容忍度非常高，也就是說，金屬球 46 仍能將些許曲翹變形之主電路板 32 及附屬電路板 34 緊密地連結在一起，而不會發生如習知電子裝置 10 之接觸不良的情況。

5) 另外，由於主電路板 32 及附屬電路板 34 係藉由融熔方式的金屬球 46 來作接合，因此傳輸訊號時的訊號效果更好。

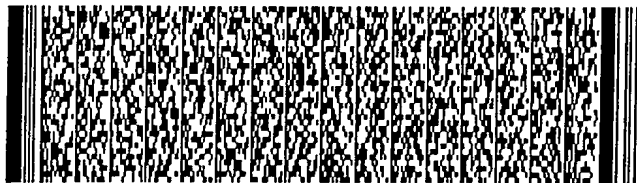
6) 又因為金屬球 46 的數目可以相當多，故主電路板 32 及附

#### 五、發明說明 (12)

屬電路板 34之間的粘著效果將更好，且訊號的接地效果將明顯優於習知技術。

此外，經由球格形陣列封裝後的該通訊模組擁有良好的電氣特性及散熱性，並且通訊模組在通過繁瑣測試及相關認證之後，行動電話的製造廠商可依據通訊模組上之輸入/輸出端之引腳說明 (pin descriptions) 規格來設計人機介面電路板 (MMI PCB)，以達到垂直分工、降低成本、及組裝快速的目的。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。



## 圖式簡單說明

### 圖示簡單說明

圖一為習知模組化電子裝置之示意圖。

圖二為本發明電子裝置之示意圖。

圖三為本發明電子裝置之側視圖。

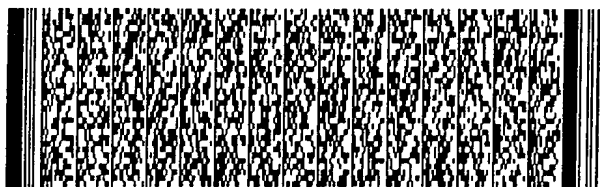
圖四為本發明電子裝置內之附屬電路板之下視圖。

圖五為本發明迴焊爐之溫度/時間關係圖。

圖六為本發明以複數個金屬球將一電路板連接於另一電路板之方法的流程圖。

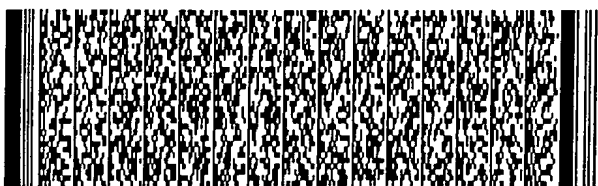
### 圖式之符號說明

10、30	電子裝置	12、32	主電路板
14、34	附屬電路板	16、18	電子元件
20	公連接器	22	母連接器
24、26	輸入/輸出端	36	電子元件
38	數位式電子元件	40	類比式電子元件
42	閃電型金屬框架	44	金屬遮蔽蓋
46	金屬球	48	突塊



## 六、申請專利範圍

1. 一種電子裝置，其包含：  
一主電路板；  
一附屬電路板，固定於該主電路板上；以及  
複數個金屬球，連接於該主電路板及該附屬電路板之間，用來作為該主電路板及該附屬電路板之間訊號傳輸管道。
2. 如申請專利範圍第1項所述之電子裝置，其係使用一薄層黏著劑來將該複數個金屬球黏著於該附屬電路板上。
3. 如申請專利範圍第2項所述之電子裝置，其中該黏著劑係助焊膏（flux）。
4. 如申請專利範圍第1項所述之電子裝置，其中該附屬電路板係一通訊模組之電路板。
5. 如申請專利範圍第1項所述之電子裝置，其中該附屬電路板上包含至少一個收發第一類訊號之電子元件及至少一個收發第二類訊號之電子元件，該附屬電路板上另設有一金屬框架，用來將該收發第一類訊號之電子元件及該收發第二類訊號之電子元件區隔在該附屬電路板上之不同側。
6. 如申請專利範圍第5項所述之電子裝置，其中該第一



#### 六、申請專利範圍

類訊號為基頻電路訊號，該第二類訊號為射頻電路訊號。

7. 如申請專利範圍第5項所述之電子裝置，其中該金屬框架為閃電形。

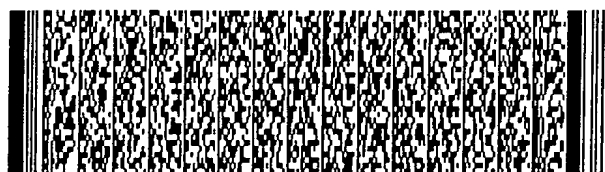
8. 如申請專利範圍第5項所述之電子裝置，其中該金屬框架之一側設有一突塊。

9. 如申請專利範圍第5項所述之電子裝置，其另包含一金屬遮蔽蓋(shielding cap)，覆蓋於該附屬電路板上，用來遮蔽該附屬電路板上之複數個電子元件以避免該複數個電子元件受到電磁輻射之干擾。

10. 如申請專利範圍第9項所述之電子裝置，其中該金屬框架之頂端於該金屬遮蔽蓋覆蓋在該附屬電路板上時能貼合至該金屬遮蔽蓋。

11. 如申請專利範圍第1項所述之電子裝置，其中該附屬電路板上設有複數個電子元件，該電子裝置另包含一金屬遮蔽蓋(shielding cap)，覆蓋於該附屬電路板上，用來遮蔽該附屬電路板上之複數個電子元件以避免該複數個電子元件受到電磁輻射之干擾。

12. 如申請專利範圍第1項所述之電子裝置，其中至少一



#### 六、申請專利範圍

金屬球係用來作為該附屬電路板之訊號輸出端，並且與該訊號輸出端相鄰之金屬球皆接地。

13. 如申請專利範圍第1項所述之電子裝置，其中該附屬電路板係一印刷電路板。

14. 如申請專利範圍第1項所述之電子裝置，其中該金屬球係為錫鉛合金。

15. 如申請專利範圍第14項所述之電子裝置，其中該金屬球之錫鉛比為63比37。

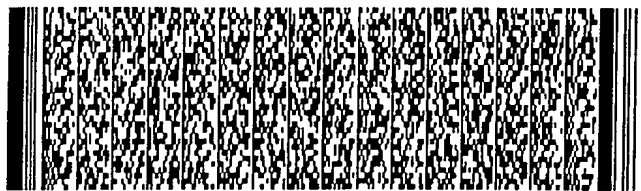
16. 如申請專利範圍第1項所述之電子裝置，其中該金屬球之數目不小於145個。

17. 一種連接一主電路板於一附屬電路板之方法，該主電路板上設有至少一電子元件，該附屬電路板包含一第一面及一第二面，該附屬電路板之第一面上設有複數個電子元件，該方法包含：

將複數個金屬球黏附於該附屬電路板之第二面上；

依據一特定溫度/時間關係加熱並熔化該複數個金屬球，以使該複數個金屬球得以連接於該附屬電路板上；

將該連接於該附屬電路板之第二面上之複數個金屬球貼合於該主電路板；以及



#### 六、申請專利範圍

依據該特定溫度/時間關係加熱並熔化該複數個貼合於該主電路板之金屬球，以使該附屬電路板得以藉由該複數個金屬球連接於該主電路板上；

於一迴焊爐內，以使，該迴焊爐係依據一溫度/時間關係來調整爐內的溫度；

其中該複數個金屬球係作為該附屬電路板上之第一面的複數個電子元件與該主電路板上之電子元件之訊號傳輸管道。

18. 如申請專利範圍第17項所述之方法，其中該附屬電路板係一通訊模組之電路板。

19. 如申請專利範圍第17項所述之方法，其另包含提供一金屬遮蔽蓋，其係覆蓋於該附屬電路板之第一面上，用來遮蔽該附屬電路板上之第一面上的複數個電子元件以避免該複數個電子元件受電磁輻射之干擾。

20. 如申請專利範圍第17項所述之方法，其中該附屬電路板上之複數個電子元件係分為至少一收發第一類訊號之電子元件及至少一收發第二類訊號之電子元件，該方法另包含提供一金屬框架，其係設置於該附屬電路板之第一面上，用來將該收發第一類訊號之電子元件及該收發第二類訊號之電子元件區隔在該附屬電路板上之不同側。



六、申請專利範圍

21. 如申請專利範圍第20項所述之方法，其中該第一類訊號為基頻電路訊號，該第二類訊號為射頻電路訊號。

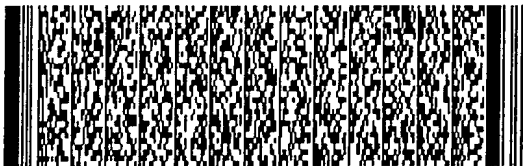
22. 如申請專利範圍第20項所述之方法，其中該金屬框架為閃電形。

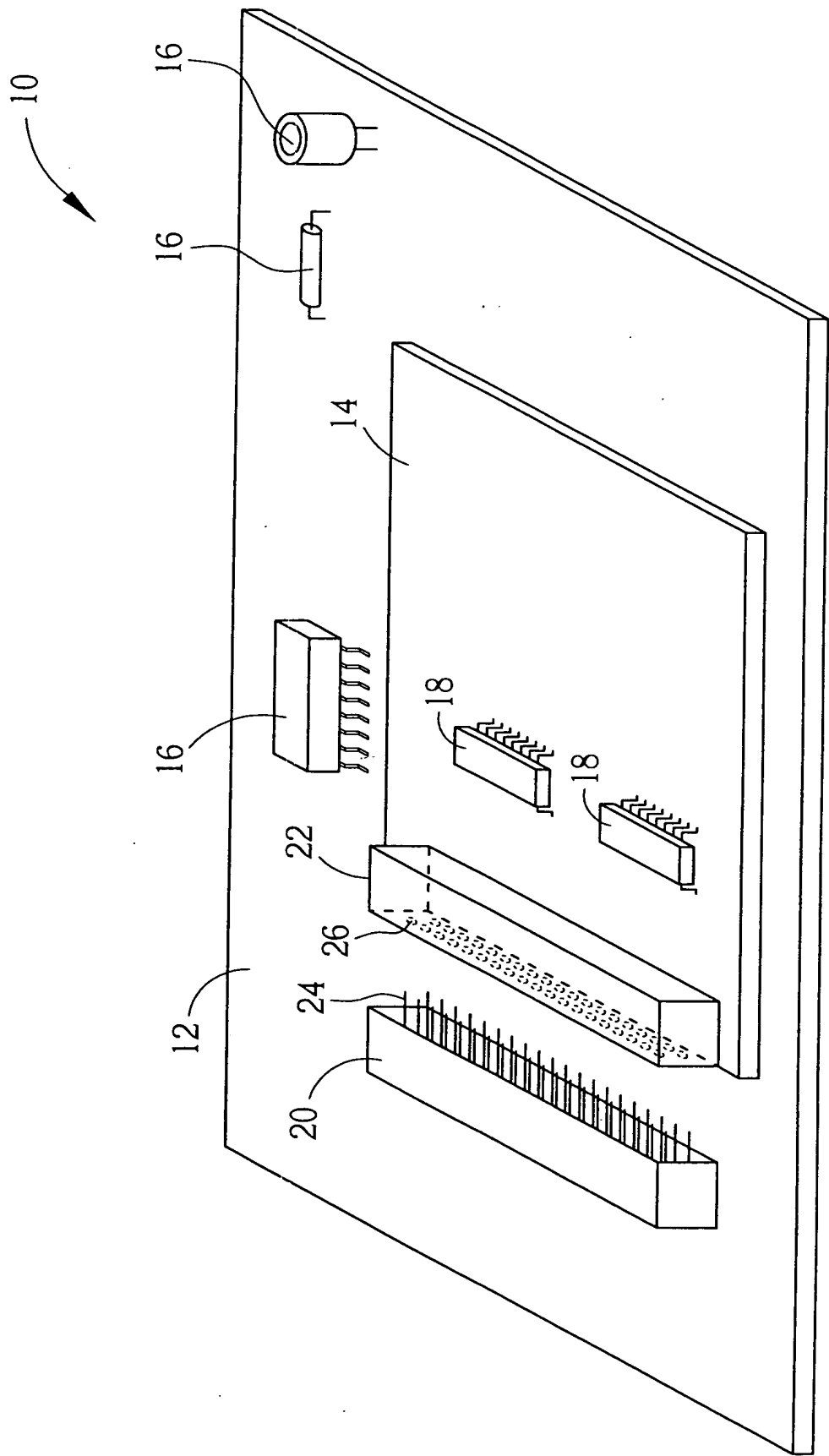
23. 如申請專利範圍第20項所述之方法，其中該金屬框架之一側設有一突塊。

24. 如申請專利範圍第17項所述之方法，其中至少一金屬球係用來作為該附屬電路板之訊號輸出端，並且與該訊號輸出端相鄰之金屬球皆接地。

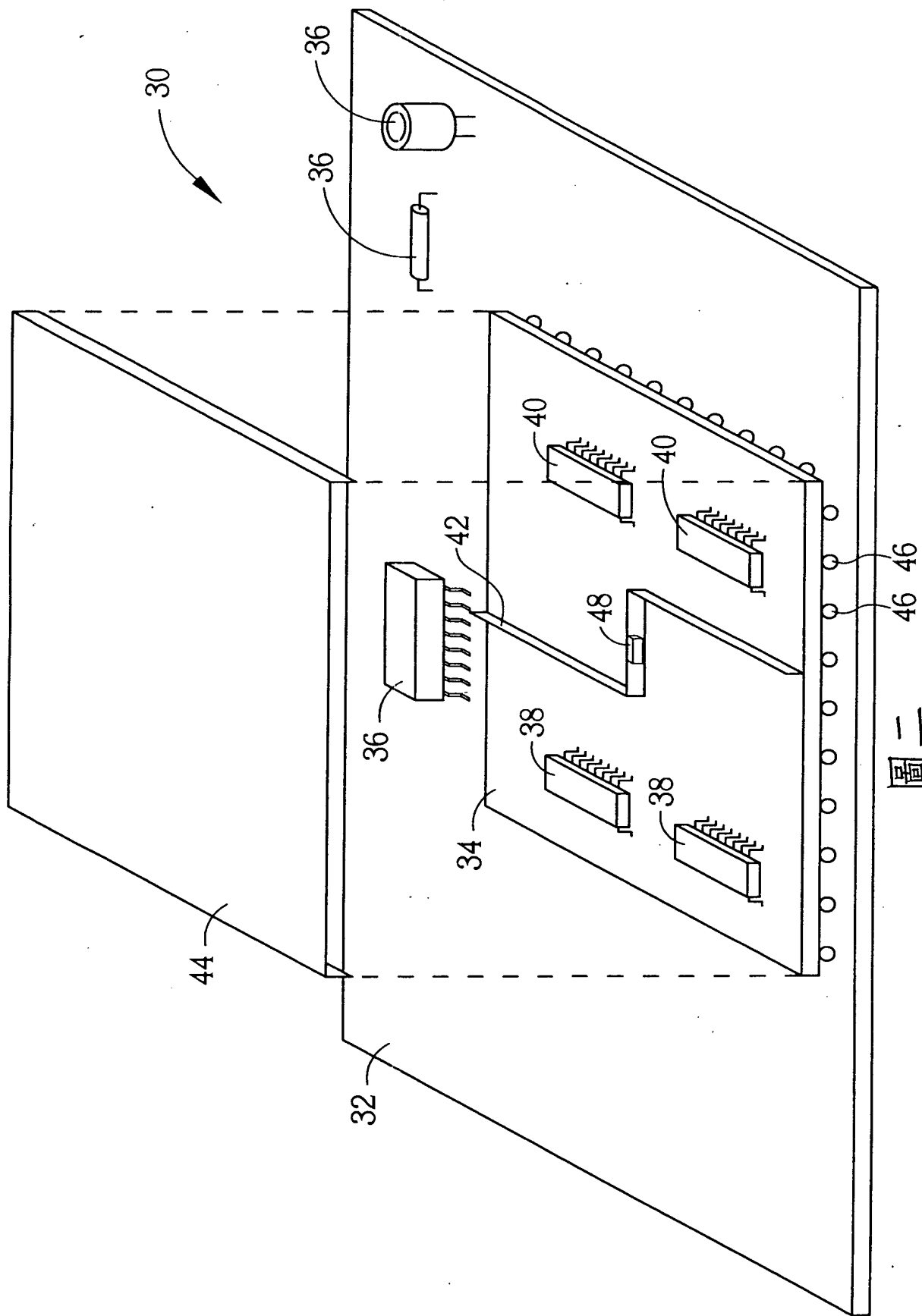
25. 如申請專利範圍第17項所述之方法，其中該附屬電路板係一印刷電路板。

26. 如申請專利範圍第17項所述之方法，其中該金屬球之數目不小於145個。

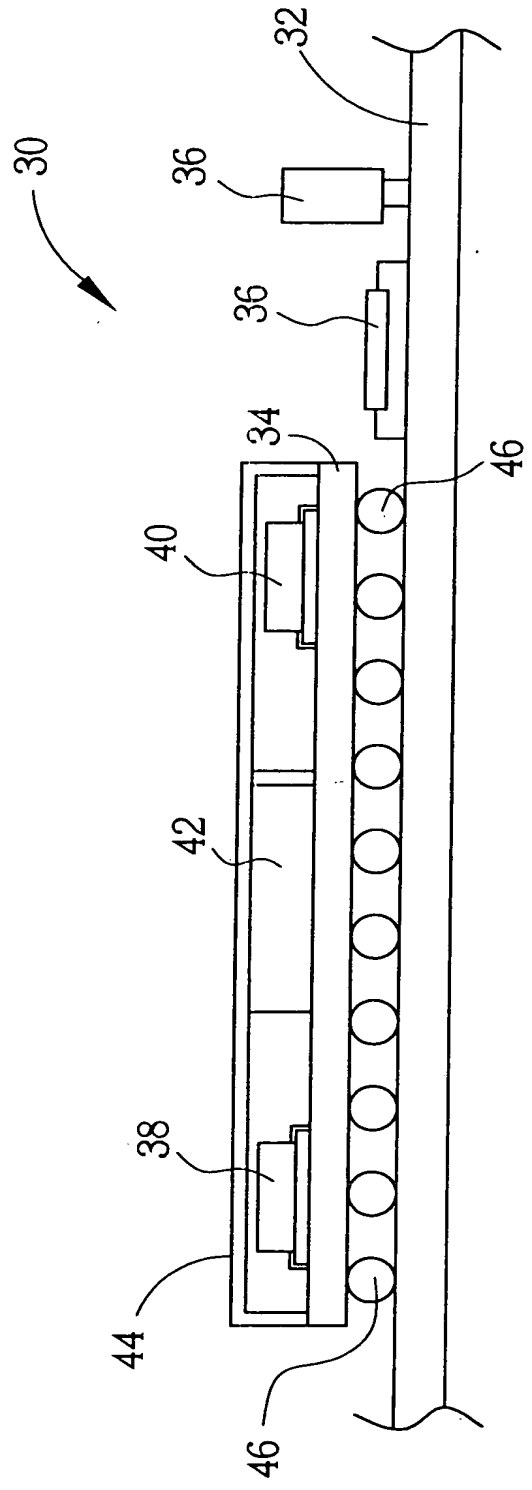




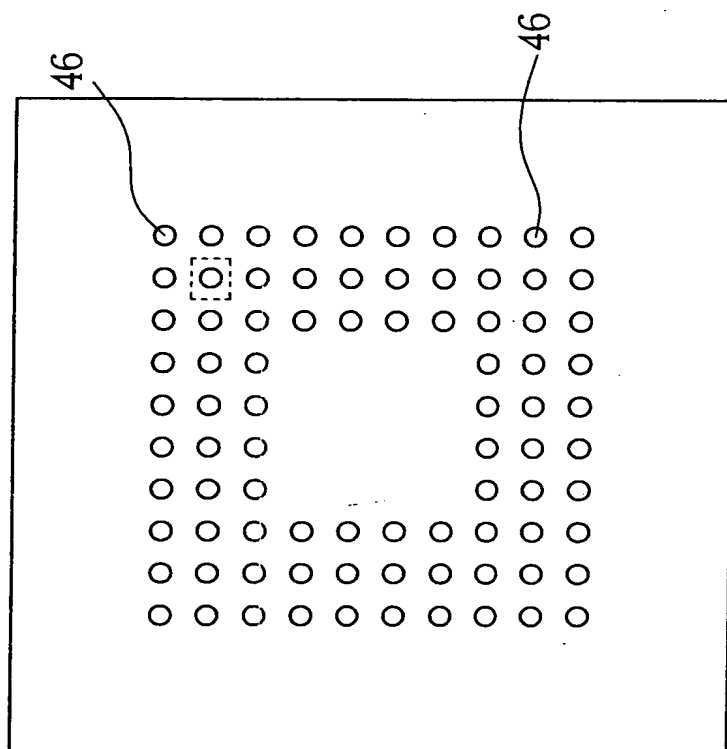
圖一



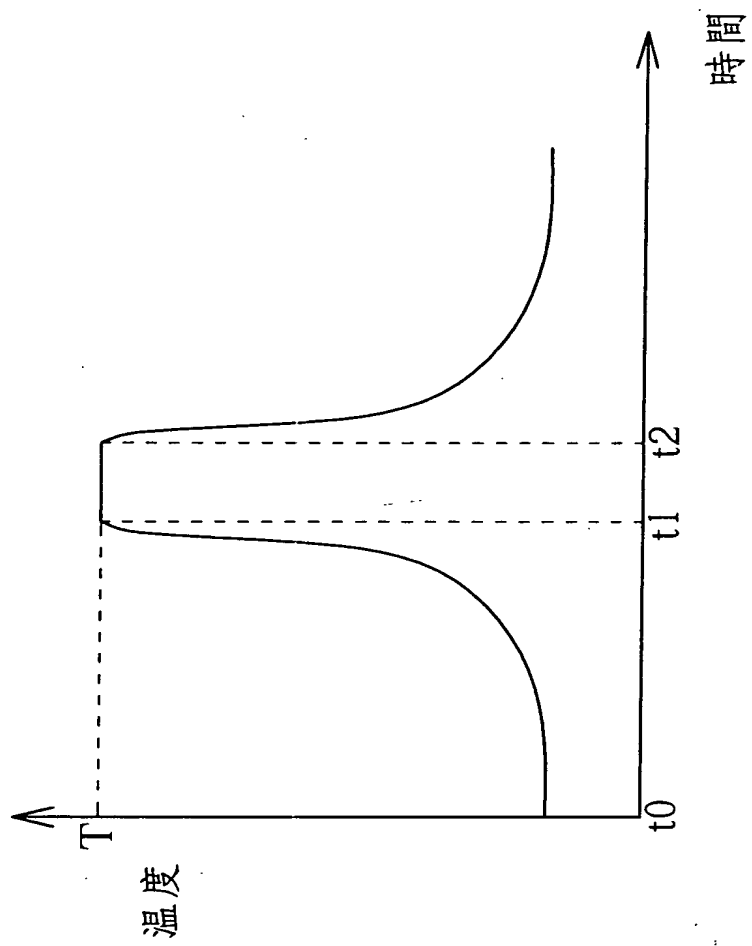
圖二



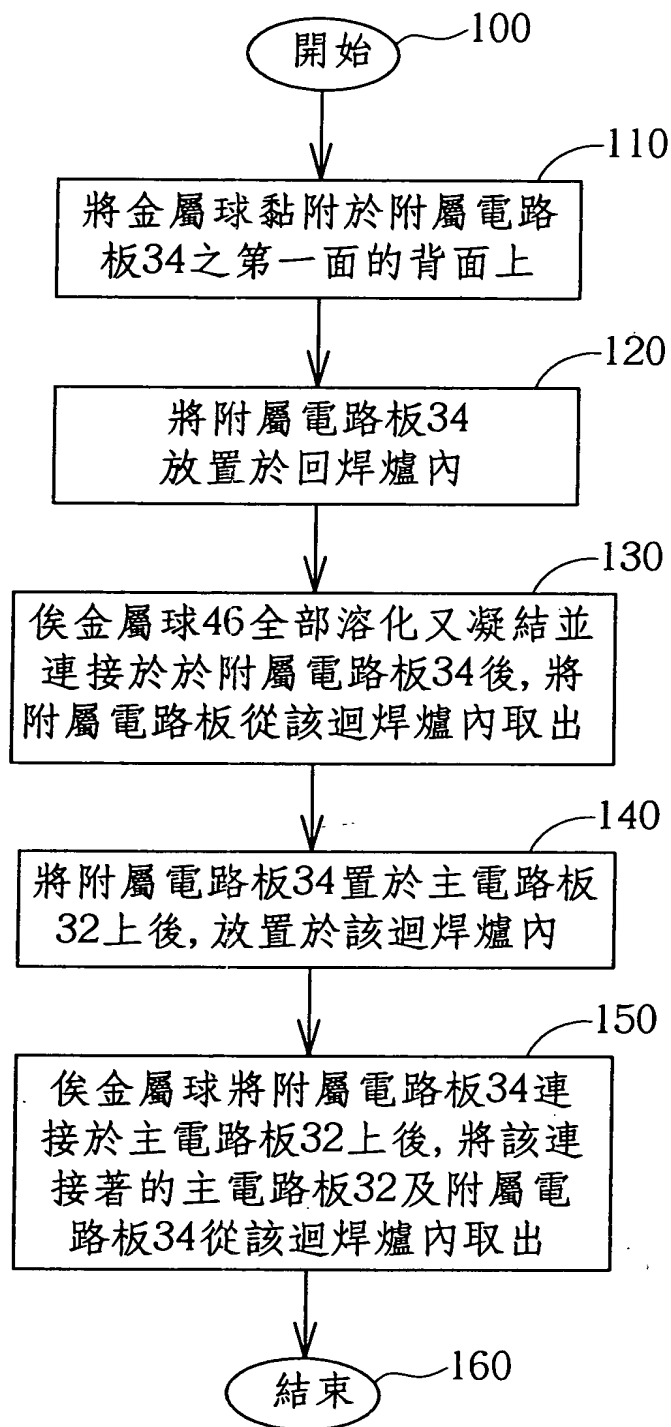
圖三



圖四

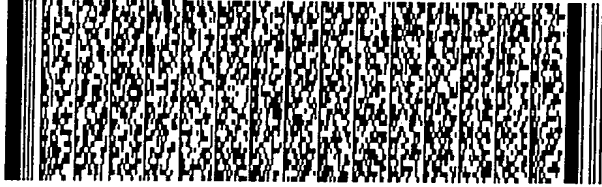


圖五

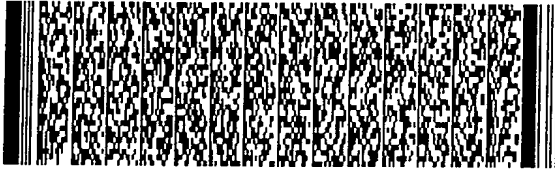


圖六

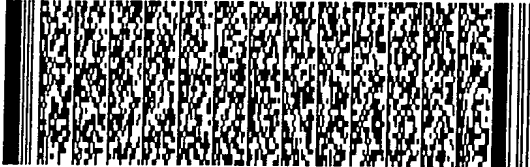
第 1/21 頁



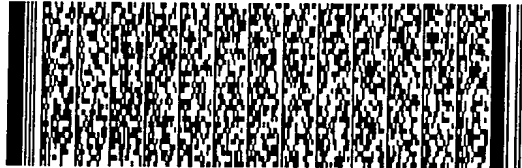
第 2/21 頁



第 4/21 頁



第 4/21 頁



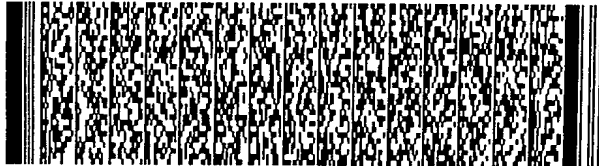
第 5/21 頁



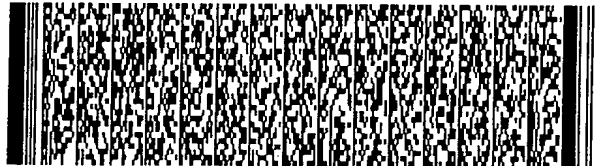
第 5/21 頁



第 6/21 頁



第 6/21 頁



第 7/21 頁



第 7/21 頁



第 8/21 頁



第 8/21 頁



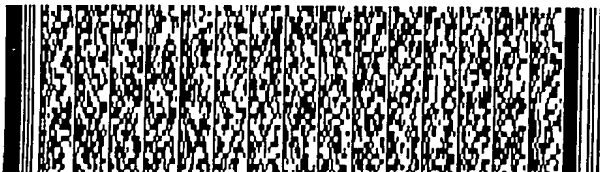
第 9/21 頁



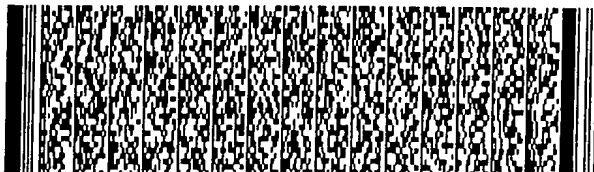
第 9/21 頁



第 10/21 頁



第 10/21 頁

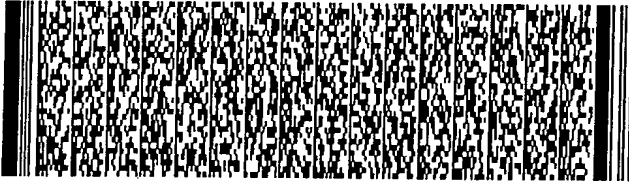




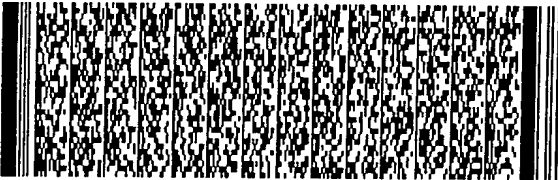
第 11/21 頁



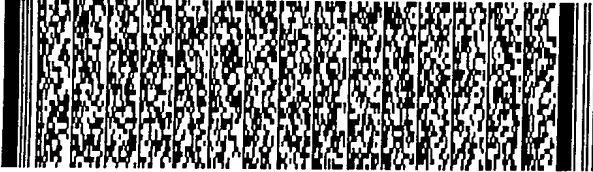
第 12/21 頁



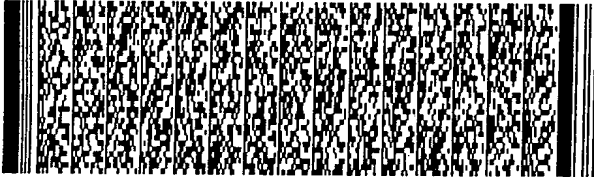
第 13/21 頁



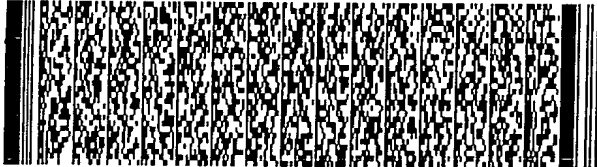
第 14/21 頁



第 16/21 頁



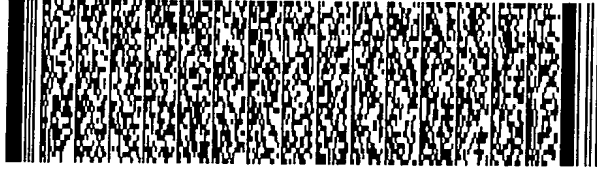
第 18/21 頁



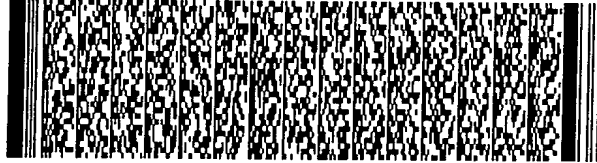
第 20/21 頁



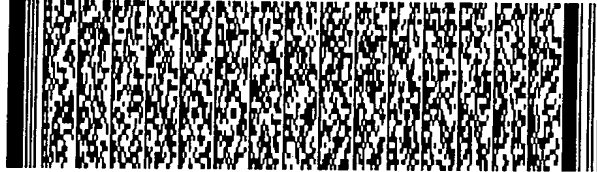
第 11/21 頁



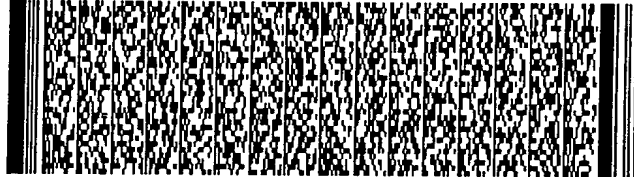
第 13/21 頁



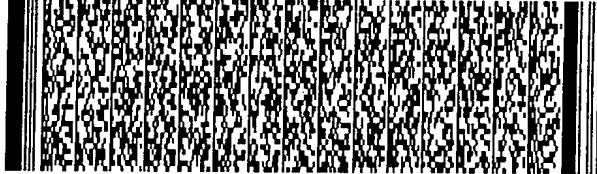
第 14/21 頁



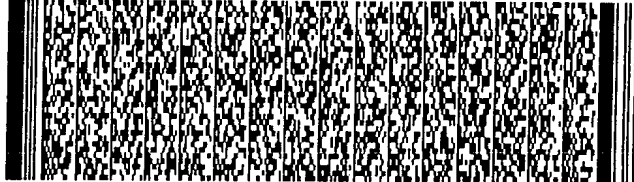
第 15/21 頁



第 17/21 頁



第 19/21 頁



第 21/21 頁

